

경제회생을 위한 과학기술의 역할

침체된 경제를 살리는데 과학기술에 대한 기대가 무척 크다. 그러나 우리의 과학기술은 기대치에 미치지 못하고 있다. 경제를 회생시키기 위해 과학기술이 담당해야 할 역할은 무엇이며 이를 위해 극복해야 할 일은 어떤 것인지 알아보았다.

(이 특집은 과학기술포럼(이사장 金始中)이 지난 4월 30일 인터컨티넨탈호텔에서 가진 「경제회생을 위한 과학기술의 역할」을 주제로한 포럼 내용을 정리한 것이다.)

(주제발표) : 金仁秀 (지명토론) : 李光榮, 韓松擘, 朴勝德

기업중심 새 국가혁신체제 수립해야 문제핵심·시스템적 치유책 강구 시급



金仁秀
(과학기술정책관리연구소장)

경제논리로 본 과학기술

최근 우리사회의 거의 모든 분야에 밀어닥친 파도는 근래에 우리나라가 성취하고 쌓아올린 모든 것을 무너뜨리고 폐허화시키지 않을까 하는 우려를 낳고 있다. 특히 국가경제의 위기 상황은 우리나라와 더불어 아시아의 4 용으로 일컬어지던 싱가포르·홍콩·대만이 불안정한 사회환경 변화와 선진

국의 견제 속에서 지속적인 경제발전을 유지하고 있음에 비추어 더욱 우려를 우울하고 초조하게 만들고 있다. 그러나 단순한 우려와 무력감만으로는 경제난관을 헤쳐나가는 데 아무런 도움을 주지 못하므로 무엇보다도 경제위기를 정확하게 진단하고 신속하게 타개하기 위한 각계 전문가들의 차분하고 허심탄회한 제약없는 브레인스토밍(Brain Storming)을 통하여 근원적인 문제 적출과 실질적인 대안을 제시하고 이를 실행하는 국가적 노력이 요구되고 있다.

이러한 노력의 일환으로서 과학기술의 중요성을 경제논리만으로 판단하고 가치를 부여할 수는 없으나 주어진 제목이 「경제위기 극복」이기 때문에 여기에서는 경제논리로 본 과학기술의 제문제에 관하여 논의하기로 하겠다. 경제발전에 있어 과학기술의 중요성과

비중은 선진국의 경우 경제발전의 50~80% 이상이 기술발전에 의해 이루어지고 있음을 보면 알 수 있다. 그러나 우리나라는 경제발전에 대한 과학기술의 기여도가 평균적으로 14%에 머무르고 있으며 계속되는 증가추세에도 불구하고 아직 20%를 넘지 못하고 있으므로 국가경제력 향상과 경쟁력 회복을 위해서는 과학기술의 발전이 최우선적으로 해결되어야 할 과제인 것이다.

〈시스템적 시각〉 우리나라 과학기술 발전을 저해하는 가장 심각한 요인 가운데 하나는 사회의 각 주체들이 자기 중심적이고 단세포적으로 활동하므로써 전체의 조화와 균형을 해칠 뿐만 아니라 국력의 응집력을 약화시키며 문제해결을 어렵게 한다는 점이다.

즉, 경제와 과학기술, 환경과 과학기술, 국방과 과학기술 등 부문간의 연계와 산업계, 학계, 연구기관, 정부 등 주체들간의 협력이 미약하여 시너지효과를 기대할 수 없을 뿐만 아니라 역할 분담이 불분명하여 상호 중복 또는 공백이 발생하고 있다. 더우기 단계별 흐름의 단절은 성과 확산과 다음 단계로의 진전을 저해하고 있으며 국가자원의 낭비와 빈번한 시행착오를 야기시

김으로써 국가연구개발투자의 효율성을 반감시키고 있는 것이다. 따라서 우리는 이제부터 기업을 중심으로 하는 새로운 국가혁신체제를 수립하고 부문간 연계와 주체간의 협력을 강화함으로써 국가경쟁력을 확보해야 한다. 왜냐하면 국가경쟁력은 기업별 경쟁력의 총 합계이며 기업경쟁력이 회복될 때 국가경제도 회복되기 때문이다.

즉 「국가경쟁력 = $\sum_{n=1}^n$ (기업의 경쟁력)」 (n=기업수) 인 것이다.

그리고 기업의 경쟁력은 바로 기술력으로부터 시작한다. 기술력은 시장 확보의 절대적 조건이며 기술혁신을 통한 품질 향상과 생산비 절감이 바로 기업경쟁력인 것이다. OECD 선진국에서는 이미 이와 같이 기술력을 기반으로 하는 기업중심의 국가체제와 정책을 수립하여 국제경쟁의 최일선에서 활동하는 기업을 중심으로 각 주체들이 연계되고 지원하는 시스템을 확립하고 이를 통하여 국가경쟁력을 확보하고 있다. 이제 우리사회는 문제를 보는 종래의 근시안적이고 단세포적인 접근방식을 벗어나 문제의 핵심에 접근하고 시스템적인 치유책을 강구하는데 주력하여야 할 것이다. 즉 우리 사회 전체의 국가 기술혁신 체제적 시각과 노력이 필요할 때이다.

〈연구개발투자〉 우리나라의 연구개발투자의 추이와 주요국과의 투자규모를 비교해 보면 <표 1>과 같다. <표 1>에서 보는 바와 같이 우리나라의 연구개발투자규모는 92년도에 총 연구개발비 4조천5백84억원에서 95년도에는 9조4천4백6억원으로 2.27배 증가하였다. 또한 <표 2>에서 알 수 있듯이 연구개발투자규모의 국제비교면에서 총 연구개발비가 GNP에서 차지하는 비

율이 국제적 평균치를 상회하고 있으므로 얼핏보아 우리나라가 선진국 수준의 과학기술투자를 하고 있는 것으로 보인다.

연구개발비, 미국의 17분의 1

그러나 절대규모면에서 우리나라의 총 연구개발비는 미국의 17분의 1에 불과한 실정이며 실질적 총 연구개발비는 자본적 지출 30% 정도를 제외하면 제네럴 모터(General Motors) 1개 기업의 연구개발투자비 규모에 불과한 실정이다. 따라서 연구개발투자면에서 첫번째 문제는 선진국과의 투자규모 격차가 갈수록 커지고 있으므로 이에 비례하여 기술격차도 갈수록 더욱 심화되고 있다는 점이다.

연구개발투자면에서 두번째 문제는 총 투자비의 분담률에 있다. 최근 우

리나라 연구개발투자의 정부 민간 구성비율을 보면 정부부문의 구성비율이 지속적으로 하락되어 왔는데 이는 민간부문 경제의 성장과 기업 R&D투자의 증가라는 긍정적 측면과 국가 R&D에 대한 정부투자자의 상대적 약화라는 양면성을 가지고 있다. 그러나 기업 R&D투자의 속성장 단기간의 상업적 성과 위주로 투자가 이루어지므로 분야간 균형과 미래지향적 그리고 기초강화측면에서 정부 R&D투자의 중요성과 확대는 그 어느 때보다 강조되어야 한다. 세번째 문제는 아직까지 국가 R&D 총 투자의 상승세가 지속되고 있으나 최근의 경제불황과 기업경영환경의 악화로 기업 R&D투자가 크게 위축되는 불길한 조짐이 곳곳에서 감지되고 있다. '95년도의 민간투자증가율이 전년의 절반수준으로

<표 1> 연구개발투자추이

구 분	'91	'92	'93	'94	'95
○ 총연구개발비(억원)	41,584	49,890	61,530	78,947	94,406
(증가율)	(24.1%)	(20.0%)	(23.3%)	(28.3%)	(19.67%)
- GNP대비(%)	1.94	2.09	2.32	2.61	2.71
○ 정부 : 민간	20 : 80	18 : 82	17 : 83	16 : 84	19 : 81
- 정부부담(억원)	8,158	8,785	10,390	12,602	17,809
(증가율)	(25.3%)	(7.7%)	(18.3%)	(21.3%)	(41.3%)
- 민간부담(억원)	33,426	41,105	51,140	66,345	76,567
(증가율)	(23.9%)	(23.0%)	(24.4%)	(29.7%)	(15.4%)

<표 2> 연구개발투자의 국제비교

(단위 : 백만달러)

구 분	한국 ('94)	미국 ('94)	일본 ('94)	독일 ('94)	프랑스 ('94)	영국 ('93)	대만 ('92)
○ 총연구개발비	9,826	169,100	121,507	48,410	31,628	21,708	3,733
배율	1	17.2	12.4	4.9	3.2	2.2	0.4
GNP대비	2.61%	2.44%	2.82%	2.37%	2.40%	2.20%	1.79%

<표 3> 미국특허 국별비교('92)

구 분	한 국	미 국	일 본	독 일	프랑스	대 만
출 원	1,536	94,017	40,267	14,466	6,012	-
등 록	538	52,254	21,925	7,311	3,029	1,252

떨어진 점 등이 그 예인 것이다. 더욱이 불경기로 인한 세입감소는 정부투자자의 확대가능성을 어렵게 하고 있으므로 국가 총 연구개발비 확대문제는 많은 난관에 봉착할 것으로 예상된다.

〈연구개발투자〉 연구개발투자의 생산성은 정확하게 계수화하는데 많은 어려움이 있으나 국제경쟁력을 평가하는 지표 중의 하나로 널리 활용되고 있는 미국특허를 참조하여 우리나라 기술력의 위상을 보면 다음과 같다.

〈표 3〉은 선진국과 우리의 기술격차를 상징적으로 보여주는데 첫째 출원건수가 미국의 1.6%, 등록건수는 1%에 불과함을 알 수 있으며 이는 국제기술시장에서 우리가 차지하는 비중을 높이기 위한 제반노력이 필요함을 절실히 느끼게 하는 대목이다. 둘째, 특허등록을 대만과 비교해보면 우리나라

총 연구개발비의 40% 정도를 연구개발비로 투자하는 대만은 우리나라의 2배가 넘는 미국 기술특허를 획득하고 있어 우리나라 연구개발투자의 생산성을 우회적으로 암시하고 있다. 셋째, 출원 대비 등록비율을 보면 선진국의 경우 특허취득률이 50%를 상회하는데 비해 우리나라는 35%에 불과하여 연구개발투자 성과의 실용화·상업화·국제화의 노력과 더불어 특허취득률 제고를 위한 적절한 지원대책이 요망되고 있다.

〈연구개발인력〉 우리나라 연구개발인력의 추이와 주요국과의 연구인력 규모를 비교해보면, 〈표 4〉, 〈표 5〉와 같다. 아래 표에서 보는 바와 같이 우리나라 연구개발인력은 숫적으로 매년 12.82% 증가하였으며 이에 따라 인구만명당 연구개발인력의 구성비도 높아

지고 있는 추세이다. 그러나 절대인력 측면에서 미국·일본·독일의 절반수준에도 못미치고 있으므로 총인력과 구성비율의 제고를 위한 노력이 절실히 요구되고 있다. 더욱이 연구개발인력의 내용면에서 중소기업 부설연구소의 비전문인력이 상당부분 포함되어 있어 실질적인 연구개발인력의 규모는 이보다 훨씬 줄어들 것으로 추정된다.

한편 기업·경영관리층의 연구개발에 대한 인식이 확고하게 정착되지 못하여 경제위기가 상당기간 지속될 경우 기업 부문에서 연구개발투자 위축과 함께 연구개발인력이 생산·영업·관리부문보다 우선적으로 영향을 받게 되어 연구개발인력의 절대규모 증가추이는 최근 수준의 상승세 유지가 어려울 것으로 예상된다. 따라서 어려운 경제난국을 타개하기 위해서는 자체기술개발의 노력이 선행되어야 하며 기술력 향상을 통해서만이 기업경쟁력 나아가 국가경쟁력이 제고된다는 점에서 재원과 인력의 지속적인 투자가 요구된다.

경제수준, 질에서 후진국

〈투자과 인력평가〉 우리나라 경제규모는 세계 11위로서 연구개발투자와 연구개발인력의 외형과 양적 측면에서는 우리 경제수준에 걸맞는 모습을 보여주고 있으나 질적인 면에서는 아직도 후진국 수준을 벗어나지 못하고 있다.

〈표 6〉에서 보는 바와 같이 우리나라 연구개발투자의 양적 규모는 세계 10위권 내에 속한다고 하겠으나 질적 수준은 저조한 면을 보이고 있어 우리나라의 연구개발투자의 질적향상을 위한 적극적인 대안의 모색이 시급하다.

첫째, 종래의 외형과 양을 중시하는 연구개발관리시스템으로부터 질을 중

〈표 4〉 연구개발인력추이

구 분	'91	'92	'93	'94	'95
연구원수(명)	76,252	88,764	98,764	117,446	128,315
(증가율)	(8.2%)	(16.4%)	(11.3%)	(18.9%)	(9.3%)
인구만명당(명)	17.6	20.3	22.4	26.4	28.6

〈표 5〉 연구개발인력의 국제비교

구 분	한국 ('94)	미국 ('93)	일본 ('94)	독일 ('91)	프랑스 ('93)	영국 ('93)	대만 ('92)
연구원수(명)	117,446	962,700	558,307	240,802	145,898	140,000	48,536
배율	1	8.2	4.8	2.1	1.2	1.2	0.4
인구만명당(명)	26.4	38.0	44.7	30.1	24.1	23.3	23.4

〈표 6〉 연구개발투자과 인력평가의 항목별 비교

양적 평가 항목	순위	질적 평가 항목	순위
총연구개발투자	8	장기발전을 위한 기초연구 충분도	28
총연구개발투자/GDP	8	자질있는 엔지니어의 공급	37
기업체 연구개발투자	7	기업간 기술협력	38
총연구인력	10	산학 협동연구	24
기업체 연구인력	8	기업체 기술개발자금 공급	37
내국인 특허건수(93~94)	7	인구 10만명당 해외특허건수	24

주 : 순위는 비교대상 46개국에서 차지하는 순위
 자료 : IMD, The World Competitiveness Yearbook 1996

시하는 관리시스템으로 전환하여야 할 것이다. 둘째, 국가연구개발자원을 사회적 요구와 기대에 따라 단기간에 집중적으로 투입할 수는 있으나 투자자원의 양질화와 연구개발성과 획득에는 장기간이 소요되므로 투자의 성공률 제고를 위해서는 지속적인 투자가 이루어져야 한다. 셋째, 양보다는 질의 경쟁시대를 맞이하여 우리는 연구개발 투자의 내실화, 투자의 효용성을 높이는 데 주력하여야 할 것이다.

産·學간 협조체제 강구 절실

〈교육기관의 문제〉 과학기술발전은 인력양성을 통해서만이 이루어질 수 있다는 점에서 과학기술발전에 인력양성이 차지하는 비중은 거의 전부라고 하여도 과언이 아닐 것이다. 과학기술 부문에 있어서 교육의 역할은 인력의 양적인 양성 뿐만 아니라 교육의 내용 및 수준이 곧 과학기술부문에서의 연구인력의 질을 결정하는 중요한 요인이 된다. 전체 사회의 문제해결능력은 그 사회의 구성원의 질적인 능력에 의존하므로 그 사회의 수준과 성과는 그

구성원의 수준을 넘을 수 없는 것이다. 그러므로 연구개발인력의 질적인 수준이 낮으면 연구개발 생산성은 하락하고 인력의 수준이 높으면 연구개발의 생산성은 상승하게 될 것이다. 그러나 인력양성을 전담해온 우리나라의 교육기관들은 교육환경의 미비와 교육투자의 저조로 질적 충족요건이 갖추어지지 못한 인력을 사회에 대량 배출하게 되었고 이들의 수준이 그 소속집단 특히 기업의 수준을 결정하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 산·학의 협조체제를 긴밀하게 할 필요성이 있으며 예시적으로 이공계 대학생들의 기업체 현장실습을 체험하도록 함으로써 현장기술에 대한 이해도를 제고시켜 올바른 학습방향 설정을 유도하도록 하는 방안 등이 강구되어야 한다.

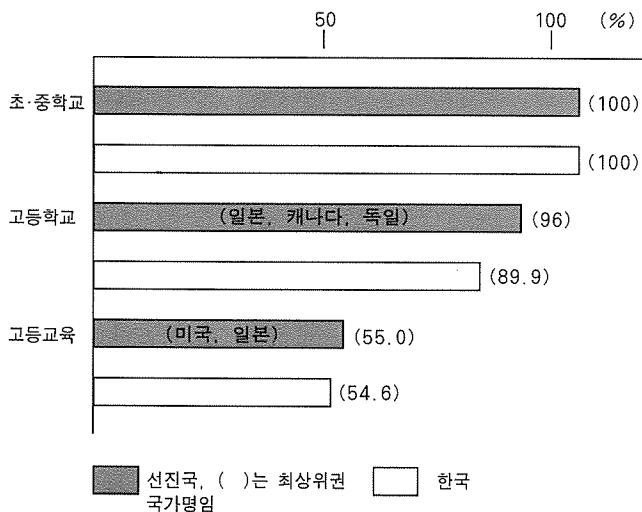
〈표 7〉에서 보는 바와 같이 우리나라의 외형적 교육수준은 선진국의 교육수준과 비슷한 수준을 유지하고 있으나 실제에 있어 초·중·고등학교의 교육내용이 입시위주의 암기식 교과로 구성되어 학생들의 창의성은 설 자리가 없게 되었다. 이는 대학의 교육과정과

것이다. 우리나라 최고 교육기관인 대학은 사회에 최고급 인력을 독점적으로 공급함으로써 최적의 과학기술전파 메커니즘을 가지고 있으나 학내의 경쟁적 연구분위기 저조와 연구시설·연구인력·연구비 등의 부족으로 이론적인 과학기술교육에 치중하고 있으므로 산업계 특히 첨단기술기업이 요구하는 질적수준을 갖춘 인력을 대학에서 공급할 수 없는 실정이다. 그러나 브라질의 상파울로대학이나 홍콩의 과학기술대학과 같이 국가의 의지와 막대한 투자로 단기간에 세계 일류대학의 수준에 오르게 된 경우도 있으므로 우수한 인력이 집중되어 있는 우리나라의 우수한 대학들도 국가의 적극적인 투자와 지원에 의해 빠른 시간내에 세계 100대 대학 안에 진입할 가능성은 상존하며 또 반드시 이루어져야 할 과제인 것이다. 경제사회의 선진국이 되려면 과학기술의 선진국이 되어야 하고 과학기술의 선진국이 되려면 대학선진국이 되어야만 가능한 연계고리의 출발점으로서 대학선진국화는 경제사회의 선진국이 되기 위해 가장 핵심적인 필요조건인 것이다.

대학원의 교육과정까지 영향을 미치게 되어 우리나라의 대학 교육은 창의성 교육을 상실한 채 질적으로는 후진국 수준에 머무르게 된

〈정부출연연구소의 문제〉 1960년대 이후 우리나라 과학기술정책의 최우선순위를 점해온 출연연구기관의 설립과 그 기능 및 역할 강화사업은 이제 출연연구기관들이 각 분야의 국가연구개발 사업을 주도적으로 수행할 만큼 독자적인 위상 확보와 연구개발 하부구조(infrastructure) 구축에 성공하였으나 과학기술환경 변화에 따른 역할 재정립이 미흡하고 구성원의 노령화와 사기저하로 새로운 방향설정에 대한 모색이 시급한 실정이다. 특히 국가연구기관으로서의 목표지향적 접근활동과 파급지

〈표 7〉 양적으로 본 교육



〈표 8〉 기업부문 매출액 대비 연구개발투자의 국제비교

구 분	한 국 (' 94)	미 국 (' 92)	일 본 (' 94)	독 일 (' 93)	프랑스 (' 93)	대 만 (' 92)
전산업	2.2	-	2.7	4.0	4.8	0.9
제조업	2.6	4.2	3.4	3.4	-	0.9

향적 접근활동이 균형을 유지하여야 함에도 불구하고 경영과 운영방침이 지나치게 목표지향적 활동위주로 설정되고 성과의 확산 메커니즘이 취약하여 학계 및 산업계와의 연계가 원활하지 못하므로 선진국과 같은 대학원 교육프로그램의 도입을 통한 확산 및 이전 메커니즘 보완이 시급하다.

기업연구개발투자 확대해야

〈기업연구개발의 문제〉 기술의 최종 수요자이자 기술의 최대 공급자인 기업의 연구개발활동은 경제와 과학기술을 잇는 주요 맥점으로서 기업연구개발의 성패는 해당 기업의 경쟁력 뿐만 아니라 국가경쟁력과 직결되어 있다. 이처럼 중요한 기업연구개발의 문제점은 첫째, 매출액 대비 연구개발투자의 저조에 있다.

〈표 8〉에서 본 바와 같이 국내기업의 평균적 연구개발투자액과 투자비율은 선진국의 기업들에 비하여 매우 저조한 실정이며 이 격차는 획기적으로 투자비율을 높이지 않는 한 갈수록 그 규모가 커져갈 것으로 예상되어 장기적으로 기업의 경쟁력 약화를 초래할 것이다. 둘째, 중소기업 뿐만 아니라 대기업에 이르기까지 기업의 기술개발 하부구조가 취약하여 고도의 기술개발 잠재력 강화와 원천기술 수용능력 확보에 한계를 보이고 있다. 셋째, 이와 같은 원천기술의 확보와 고도기술개발을 위한 노력의 부족은 기술도입 및 기술제휴의 교섭능력을 약화시켜 기술도

입가격을 상승시키는 한편 기술제휴 교섭조건을 악화할 초래하여 기업경쟁력을 약화시키고 있다.

특히 전략적 기술제휴는 선진 3그룹 간에 98%가 형성되고 있으며 선진그룹과 중진국의 기술제휴는 2%에 불과한 실정이다. 넷째, 연구개발활동은 일상적인 기업활동과는 다른 목표와 속성을 지니고 있으나 기업내 팽배한 조직의 관료적 경직성으로 말미암아 연구개발활동의 효율을 떨어뜨리고 있다. 끝으로 경영관리층의 연구개발에 대한 인식부족과 연구관리경험의 부족으로 창의성을 위축시키고 연구개발활동을 저해하는 등 경영관리의 미숙으로부터 야기되는 비능률적 행위가 빈번하게 발생하고 있다.

〈사회문화의 문제〉 우리나라가 최근에 이룩한 경제발전은 우리만의 독특한 전통적 사회문화와 의식이 존재했기 때문에 가능했고 실현할 수 있었다. 우리의 전통적 사회문화는 단일민족·단일문화·단일언어에서 나오는 강한 결집력과 유교문화의 중심사상인 종적 연계성 및 상의하달(Top-down) 식 의사결정 전달체제, 군사문화에서 파급된 목표달성을 위한 저돌적 추진력과 집단목표 순응성 그리고 관공민비의 관주도적 사고와 관료집단의 강한 사명감 등을 특색으로 하고 있다. 이와 같은 전통적 사회문화는 대기업의 대량생산체제에 매우 적합하여 우리나라는 단기간에 오늘의 경제적 번영을 성취할 수 있었다. 그러나 앞으

로의 21세기는 이제까지의 사회문화와 의식만으로는 더 이상 수용하는데 한계가 있을 것으로 예상된다.

21세기는 다양한 발상과 전문성 그리고 고도의 정밀성을 요구하는 한편 빠른 속도로 그 환경이 변화할 것이므로 우리사회는 종래의 중앙집중화되어 있는 의사결정체제를 분산화 또는 현장의사결정체제로 전환하고, 집단목표 순응학습보다는 창의성을 발휘할 수 있도록 학습목표를 수정하여야 하며 밑으로부터 개선과 의사결정단계가 시작될 수 있도록 의사결정과정과 정보전달체계를 민주화 하여야 할 것이다. 한편 빠른 환경변화에 대처하기 위해서는 각 조직의 규모를 소형·전문화하고 의사결정흐름을 단순화하여 고도의 창의성이 발휘·존중될 수 있도록 조직문화를 형성하여야 할 것이다. 변화속도가 더욱 빨라지고 다양성과 창의성이 지배하는 새로운 세기를 맞이하는 우리의 임무는 국가체제의 과학기술화이다.

국가과학기술혁신체제로 대표되는 과학기술화는 단순한 과학기술부문의 투자확대와 질적향상 그리고 생산성제고를 넘어 새로운 세계에 대한 우리 의식구조의 변화와 문화적 수용력의 향상이다. 국가과학기술혁신체제는 새로운 규칙과 시스템을 요구한다. 기업·대학·연구기관·정부 등 연구개발주체의 자기혁신노력에서 시작되어야 하는 새로운 규칙과 시스템은 종래의 정부실패, 시장실패 그리고 시스템실패로부터 교훈을 얻어 새로운 규범(Norm)을 형성하고 문화로 발전할 때 오늘 우리의 경제적 위기는 국가발전의 기회를 제공한 전기로써 그 가치가 빛나게 될 것이다.

科技혁신 위한 경제정책개발이 없다 국가차원 과학대중화사업 마련해야



李光榮
〈과학평론가/본지 편집위원〉

브레인스토밍(brain-storming)을 강조했는데 전적으로 동감이다. 지금 우리 사회에서는 발상(發想)의 대전환을 외치고 있다. 경제위기를 극복하기 위한 과학기술의 역할 문제야말로 발상의 대전환이 필요하다고 본다.

그동안 우리는 과학기술을 경제발전에서 있어서 하위개념으로만 보아왔다. 과학기술을 경제발전을 위한 하나의 도구(tool)로서만 생각해왔다는 것이다.

이같은 발상이 우리의 경제위기를 극복하기 위한 과학기술의 역할에 한계를 가져다 준 것이 아닌가하는 생각을 갖게 한다. 경제발전을 위한 과학기술이 아니라 과학기술을 혁신하기 위한 경제정책 개발이 없었다는 것이다.

선진국의 경우, 경제발전의 50~

80%가 기술발전에 따라 이루어졌다는 것은 무엇을 의미하는가. 과학기술의 경제발전 기여도는 앞으로 가면 갈수록 더욱 커질 것이 틀림없다. 정부가 경제불황을 타개하기 위해 2조원의 정부예산을 삭감하기로 했지만 실은 이 돈을 삭감할 것이 아니라 과학기술혁신과 중소기업 특히 벤처기업을 육성하기 위해 투입하는 공격적인 정책을 펴야 했다.

지금부터라도 우리가 당면한 부문별 문제점을 올바르게 파악하여 과감한 개혁을 해나갈 필요가 있다. 정부출연연구기관은 국가과학기술혁신정책에 따른 공공부문에 중점을 두는 역할 재정립이 필요하다. 산업기술은 기업이 담당하도록 정책을 개발해야 한다. 대학의 연구교수제를 활성화해야 한다. 우선 연구교수의 수(TO)를 대폭 늘려야 한다. 고급인력을 길러놓고 이용하지 않는다면 국가적 손실이다.

현 우리의 과학기술행정체제를 정비하는 일은 무엇보다 중요하다고 생각한다. 지금과 같은 과학기술처의 위상으로서의 정부조직으로서는 안된다. 우리의 현실에서 과학기술처가 부(部) 또는 원(院)으로서의 승격을 말하기도 하지만 규제를 줄이고 작은 정부를 지향하고 있는 마당에 합당치 않다.

이보다는 과학기술정책을 국가차원에서 통합·조정할 수 있는 기능을 행사할 수 있는 체제를 갖추는 것이 중요하다.

이를 위해서 현 과학기술처는 발전적으로 해체하고 대통령 직속하의 '과학기술혁신 특별위원회(가칭)'를 두어 담당토록 하는 것이 좋을 듯하다.

'과학기술혁신 특별위원회'는 모든 각료가 당연직으로 참가하되 분야별 과학과 경제분야의 전문가들이 참가하는 조직으로 갖추었으면 한다. 물론 산하엔 정책개발 뿐 아니라 개발된 정책이 원활하게 실현되고 있는지를 점검·평가하는 별도의 실무팀을 운영하여야 할 것이다. '과학기술 혁신을 위한 특별법'에 근거해서 현재 마련되고 있는 '과학기술혁신 5개년 계획'은 이런 차원에서 골격이 짜져야 할 것이다.

오늘의 과학기술은 문화요, 생활이다. 과학기술정신이 국민생활과 의식에 스며들지 않으면 과학기술이 뿌리내릴 수 없다. 과학기술정책은 하드웨어(hardware) 중심의 기술주의에서 탈피해야 한다.

소프트웨어(software)면을 더욱 중요시해야 한다. 과학기술정신을 우리의 의식과 문화 속에 담기 위한 국민 과학화문제를 국가의 주요 정책으로 마련해야 한다.

창조성과 합리성 그리고 정직성이 뿌리내리지 않고는 창조와 합리 그리고 정직성이 바탕이 되는 정보화사회를 이룩할 수 없다. 민주주의도 꽃피울 수 없다. 국민의 과학대중화 사업은 이런 면에서 대단히 중요하다.

‘공학교육개선’ 시급히 마련해야 한다 지나치게 학과세분 폭넓은 교육 안돼



韓松擘
(서울대 공대교수)

오늘 주제발표내용에서 우리나라의 경우, 경제발전에서 과학기술의 기여도가 근래에 16%밖에 안된다는 사실에 경악을 금치못하고 한편으로는 과학기술분야에 종사하는 기술인의 한사람으로서 깊은 반성과 책임을 통감하게 되었다. 오늘 경제위기 극복을 위한 과학기술의 역할에서 여러 가지 문제가 지적되었지만 그 중의 하나가 교육기관의 문제점이다.

김소장께서 초등교육에서부터 대학교육에 이르기까지 전반적으로 문제를 제기하여 주었는데 여기에 우리 산업발전과 직접 관계가 있는 공학교육의 문제점과 그 개선책을 추가하고자한다. 제일 문제가 되는 것은 학사과정교육이 부실하다는 것이다.

교수 1인당 학생수가 50명이 넘어

주입식 교육에 치중하고 있으며 교수들이 연구에 치중하느라 학사과정 교육에 관심이 덜하게 되었고 지나치게 학과가 세분되어 폭넓은 교육이 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 그러나 근래에 한국공학기술학회, 한국공학한림원 등이 설립되어 우리나라의 공학교육개선을 위한 연구가 시도되고 있다.

공학교육 개선안의 골자를 보면 앞으로 공과대학에서는 첫째로 21세기에 닥쳐올 급변하는 기술사회에 잘 적응할 수 있도록 기초공학(engineering science)의 교육을 강화하고 창의력을 개발하기 위하여 대학의 저학년에 창의공학설계와 같은 교과목을 개설한다. 우리나라의 경우는 학생들이 고등학교를 졸업할 때까지 대학입시 준비에 몰두하여 창의력 개발이 전혀 이루어지지 못하고 있기 때문에 늦게나마 대학에서 이와같은 창의력개발교육을 받도록 한다.

둘째로 엔지니어는 인류사회의 복지를 위한 새로운 문화를 창조하여야 하므로 이를 위한 설계능력을 갖추어야 한다. 따라서 대학의 고학년 기간에는 고급설계능력을 키워주어야 하고, 특히 현장적응능력을 키우기 위하여 학생들은 산업체와 대학이 공동으로 하는 산학프로젝트에

많이 관여하도록 하여야 한다.

셋째로 21세기의 기술세계는 학제간의 복합기술로 이루어지게 되므로 학제간에 공동설계를 위한 공동작업(teamwork)훈련과 엔지니어 사이의 의사전달기술에 대하여도 대학에서 훈련하여야 한다.

이상에서 제시한 내용들은 각 대학마다 자율적으로 교육프로그램을 개편하여 시행하여야 합니다. 그러나 그 효율성을 높이기 위하여 우리나라에서도 미국의 ABET(Accreditation Board for Engineering and Technology)와 같은 교육평가기구를 두어 교육평가를 수시로 하고 우수한 대학에 특별지원을 제공하여 공학교육이 빠른 시일 안에 혁신되도록 하여야 하겠다.

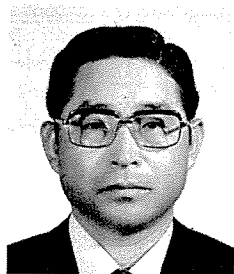
또한, 21세기에는 기술의 발전속도가 매우 빠르기 때문에 엔지니어들은 대학 재학시 받은 교육으로는 새 기술에 적응하기가 어렵다. 따라서 엔지니어들은 항상 자기의 능력 개발에 게을리 하지 말아야 하고 대학은 이를 위한 계속교육프로그램을 제공하여야 한다.

그 외에도 자기 전공을 엔지니어로 바꾸려고 하는 대학 졸업자에 대한 엔지니어 교육프로그램도 필요하다고 생각한다.

이것은 일부 편중된 분야 이공계 졸업생의 사회수요에 대한 적응프로그램이라고 할 수 있다.

이상에서 우리나라 공학교육의 개혁움직임을 소개드렸고 이것이 각 공과대학에서 수용되면 머지않아 우리나라 공학교육도 21세기를 대비하는 유능한 엔지니어를 배출하게 될 것으로 믿는 바이다.

일본 자본재 의존 산업구조 벗어나야 '과학기술이 살 길' 총론뿐 각론이 없어



朴勝德
(표준과학연구원 연구위원)

작금의 우리나라 경제상황은 바다를 헤매 위기에 처해 있다. 한 예로 10년 전 우리나라는 미국에 대한 수출에서 거의 백억달러에 달하는 무역흑자를 이룩하였다. 그런데 지난해에는 거꾸로 우리는 대미수출에서 백11억달러라는 엄청난 무역적자를 기록하였다. 지난 10여년동안 미국은 꾸준히 경영혁신운동을 전개하여 감량경영을 감행하였고 부실기업의 M&A 즉 인수합병은 물론이고 일본의 TQC까지도 모방학습하는 노력을 기울여 지금은 선진국중 가장 건실한 경제로 돌아섰다. 반면 우리나라는 경기가 좋을때 산업구조 개선이나 기술투자에 등한하였고 경영혁신에도 실패한 결과 거품경제만 낳고 말았다.

'96년도의 우리나라 경상수지적자는 사상 최대의 2백37억달러를 기

록했다. 이 값은 미국의 천6백억달러의 적자를 제외시킨다면 우리나라는 경상수지 적자의 절대액수로도 브라질과 호주를 제치고 세계 제1위를 마크하였다. 그렇다면 무엇이 문제인가. 문제는 한국산(made in Korea)제품이 국제시장에서 경쟁력을 잃고 있다는 것이다. 또한 우리나라의 산업구조가 수입유발형 구조라는 것이 문제이다. 다시 말하면 완제품 생산에 요구되는 자본재(資本財) 즉 기계류 부품, 소재, 생산기계 등은 대부분 외국에서의 수입에 의존하고 있다. 그것도 대부분 일본 자본재의 수입의존형 산업구조로 되어 있어서 만성적인 대일무역적자폭은 해가 갈수록 늘고만 있다.

'95년도에 총 무역적자가 99억달러였는데 일본에서의 무역적자는 백53억달러에 이르렀고 더욱이 일본에서 들어오는 자본재의 무역적자는 백67억달러나 되었다. 하루속히 중소기업을 살려 자본재 즉 기계류 부품, 소재, 생산기계의 자립도를 높이는 일을 해결하지 않고서는 무역적자를 해결할 방도가 없다. 꾸준한 기초기술에의 투자, 철저한 품질관리, 피눈물나는 경영혁신운동에서나 가능한 것이다. 일본은 과거 10여년간 이러한 자본재 생산에 꾸준히 힘쓴 결과로 전 세계에 LCD 즉 액

정패널의 96%, NC장치의 100%, 세라믹필터의 100%, 반도체생산에 사용되는 스텝퍼의 100% 등 무수히 많은 자본재를 독점·공급하고 있다. 내구성 소비재 즉 자동차, 가전제품 등을 대량으로 수출하게 되면 자기나라의 일자리를 빼앗긴다고 수입국에서 강한 불만을 표시하게 된다. 그러나 일본과 같이 자본재를 수출하게 되면 오히려 수입해가는 쪽에서 고맙다고 하면서 절을 하면서 사가게 된다. 왜냐하면 자기나라의 제조업에 자본재는 도움을 주고 있기 때문이다. 일본은 이미 총 수출에서 자본재가 차지하는 비중이 70%를 넘고 있다는 사실을 우리는 직시해야한다. 그러면 해결방법은 무엇인가. 오늘과 같은 경제위기는 기술만이 해결해 줄 수 있는 열쇠라는 것을 깨달아야 한다. 정부는 그간 기술은 국가안보의 차원으로 중요하다고는 하고 있다. 다시 말하면 총론에서는 정치나 정부쪽에서 과학기술만이 살 길이라고 한다. 그러나 각론에 들어가면 하나도 이루어지는 일이 없다는 것이 안타까운 일이다. 지금의 문민정부가 들어설 때에도 총론부분에서는 실로 엄청난 많은 과학기술에 대한 약속을 하였다. 그러나 실천에 옮겨진 것이 별로 없다는 것이 문제이다. 이제는 기술정치, 기술행정, 기술경영, 기술국방, 기술외교를 하지 않고서는 경제위기를 극복할 수 없다. 기술의 선진화, 독자적인 핵심기술의 축적, 남이 생각내지 못하는 새로운 제품개발 능력을 갖추는 길이 경제난국의 해결책이요 더 나아가서 세계를 제패하는 길이다. ⑤7